

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-251261

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)11月8日

A 61 N 1/378  
1/362

7831-4C  
7831-4C

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全4頁)

⑮ 発明の名称 発電機構付電子機器

⑯ 特 願 平2-50431

⑰ 出 願 平2(1990)3月1日

⑱ 発 明 者 脇 野 喜 久 男 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所  
内

⑲ 出 願 人 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神2丁目26番10号

明 細 書

1. 発明の名称

発電機構付電子機器

2. 特許請求の範囲

(1) 圧電部材を有し、生体内に埋込まれて生体内の振動により電荷を発生するように構成された圧電式発電機構と、

前記発電機構において発生した電荷を蓄積するためのコンデンサと、

前記コンデンサに蓄えられた電荷で駆動されるように、該コンデンサに接続された電子回路とを備えることを特徴とする発電機構付電子機器。

(2) 前記圧電式発電機構、コンデンサ及び電子回路が、すべて生体内に埋込まれている請求項1に記載の発電機構付電子回路。

(3) 前記圧電式発電機構、コンデンサ及び電子回路が、生体適合性セラミックスで被覆されている請求項2に記載の発電機構付電子機器。

(4) 前記生体適合性セラミックスがアパタイトである請求項3に記載の発電機構付電子機器。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、発電機構付電子機器に関し、特に、生体内の振動を利用して電子回路を駆動するように構成された発電機構付電子機器に関する。

〔従来の技術〕

近年、ペースメーカー等のように、生体内に埋込まれて駆動される医療用電子機器が種々開発されてきている。これらの電子機器は、通常、超小型の電池を組み込んだ形態で生体内に埋込まれる。従って、電池が消耗した場合、新たな電池と交換する必要があった。

埋込まれる医療用電子機器の消費電力は極力小さくするように努力されているが低電力化にも限度があり、現時点では、ある程度の期間経過後に電池を交換する必要があった。

生体内に埋込まれている電池を交換するには、当然のことながら、外科的な手術が必要となる。従って、電池交換のためだけに手術を施す必要があるため、患者に対して大きな負担を与えていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

よって、本発明の目的は、電池に代えて、生体内で電力を発生し得る機構が備えられた新規な発電機構付電子機器を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明にかかる発電機構付電子機器は、圧電部材を有し、生体内に埋込まれた状態で生体内の振動により電荷を発生するように構成された圧電式発電機構と、この圧電式発電機構により発生された電荷を蓄積するコンデンサと、コンデンサに蓄えた電荷で駆動されるように該コンデンサに接続された電子回路とを備える。

また、本発明における圧電式発電機構では、少なくとも生体内の振動を受ける圧電部材が生体内に埋込まれていることが必要であるが、好ましくは、圧電式発電機構、コンデンサ及び電子回路のすべてが生体内に埋込まれる。このように構成することにより、自己発電式の埋込型医療用電子機器とすることができる。

また、好ましくは、圧電式発電機構、コンデン

サ及び電子回路のすべてが、個別に、あるいは一体化されて生体適合性セラミックスで被覆される。生体適合性セラミックスとしては、例えばアバタイトが好適に用いられる。この種の生体適合性セラミックスを用いて圧電式発電機構、コンデンサ及び電子回路を被覆することにより、生体内に長期間埋込んだとしても、本発明の発電機構付電子機器は生体に対して、悪影響を及ぼさない。

〔作用及び発明の効果〕

本発明の発電機構付電子機器では、生体内の振動を利用することにより、圧電式発電機構において電荷が発生される。そして、発生された電荷がコンデンサに蓄積され、該コンデンサに接続された電子回路に該電荷に基づく電力が供給される。すなわち、生体内の振動を利用して電力が得られるように構成されている。

従って、埋込型の医療用電子機器において電池を省略することができるため、電池交換のための外科的な手術の必要性を無くすることができる。また、電池と併用した場合においても、電池の消耗

度を低減し得るため、電池の寿命が延び、その結果、やはり外科的な手術の回数を大幅に低減することができる。

〔実施例の説明〕

第1図は、本発明の一実施例の発電機構付電子機器の概略を説明するための回路図である。本実施例では、圧電式発電機構として圧電バイモルフ1が備えられている。圧電バイモルフ1は、円板状の金属板2の一方主面に金属板2より小さな径の円板状の圧電素子3を貼り付けた構成を有する。この圧電バイモルフ1は、生体内の振動を受けて電荷を発生させるために設けられているものである。従って、該圧電バイモルフ1は、心拍あるいは肺の呼吸等に基づく振動が伝えられる位置に埋込まれる。

圧電バイモルフ1を構成する圧電材料としては、電気-機械変換効率の高い、圧電定数dの大きな材料、例えばチタン酸ジルコン酸鉛が好適に用いられる。

圧電バイモルフ1の圧電素子3の一方の電極が

らリード線4が引出されている。他方の電極は金属板2に電気的に接続されており、該金属板2から他方のリード線5が引出されている。リード4、5は、それぞれ、整流回路6に接続されている。整流回路6は、ダイオード6a～6dを接続することにより構成されている。圧電バイモルフ1で発生した電荷は、その極性が様々であるため、整流回路6を通すことにより整流される。

整流回路6の後段には、コンデンサ7が接続されている。コンデンサ7に、整流回路6で整流された電荷が蓄えられる。コンデンサ7をも生体内に埋込む場合には小型であることが好ましい。従って、0.1F程度の容量の電気二重層コンデンサが好適に用いられる。

コンデンサ7の後段には、定電圧回路8が接続されており、該定電圧回路8の出力が電子回路9に与えられるように構成されている。定電圧回路8がコンデンサ7と電子回路9との間に接続されているのは、コンデンサ7に蓄積される電荷量により放電電圧が変化するため、定電圧回路8を通

すことにより一定電圧の電流を電子回路9に与えるためである。電子回路9としては、例えばペースメーカー等の埋込型医療用機器の回路が挙げられる。

本実施例では、圧電バイモルフ1において生体内の振動に基づいて電荷が発生され、該電荷が整流回路6により整流されてコンデンサ7に蓄えられる。そして、コンデンサ7に蓄積された電荷が、定電圧回路8を通して一定電圧の電流として電子回路9に与えられる。よって、電子回路9には、電池を必要とせず、生体内の振動に基づいた駆動電力が与えられる。従って、電池交換を必要としないため、電池交換に際しての外科的な手術を省略することができる。

もっとも、上記実施例では、電子回路9は、圧電バイモルフ1によって発生された電荷で駆動されるように構成されているが、電子回路9の入力端10、11に、電池(図示せず)からも電力が与えられ得るように構成してもよい。すなわち、本実施例の発電機構を電池と切り換えて用い得る

15としては、リン酸カルシウム、特にアバタイトが好適に用いられる。アバタイトは、生体適合性に優れ、長期間生体内に埋込んだとしても生体に悪影響を与えない。よって、電池交換を省略することができるため長期間埋込まれる本実施例の電子機器において、この生体適合性セラミックスの特性が効果的に発揮されることになる。

なお、ケース12の周囲を生体適合性セラミックス15により被覆したが、ケース12自体をアバタイト等の生体適合性セラミックスにより構成してもよい。

また、第2図では、圧電バイモルフ1、整流回路6、コンデンサ7、低電圧回路8及び電子回路9のすべてが生体内に埋込まれるように構成されていたが、必ずしもすべての部材を生体内に埋込む必要はない。すなわち、生体内の振動により電荷が発生させる圧電バイモルフ1と、生体内に埋込まれる電子回路9を除いた他の回路構成は生体外に配置されてもよい。

なお、上記実施例では、圧電式発電機構は、円

ように構成してもよい。その場合には、電池の消耗度を低減することができるため、やはり従来法に比べて電池交換の回数を大幅に低減することができる、外科的手術の回数を低減することができる。

上述した圧電バイモルフ1、整流回路6、コンデンサ7、低電圧回路8及び電子回路9は、例えば第2図に示すように金属製のケース12内に収納されて、生体内に埋込まれる。第2図において、13は回路基板を示し、該回路基板13上に、整流回路6、コンデンサ7、定電圧回路8及び電子回路9が構成されている。

もっとも、電子回路9がペースメーカーである場合には、生体に電気的な刺激を与える部分14はケース12から突出されるように配置される。

また、圧電バイモルフ1についても、生体内の振動を受けるために、ケース12から露出するように配置されている。そして、電子回路のケース12から露出される部分14を除いた他のケース外面は、すべて、生体適合性セラミックス15により被覆されている。生体適合性セラミックス

板状の圧電バイモルフ1で構成されていたが、用い得る圧電バイモルフとしては、金属板の両面に圧電素子を貼り合わせたものであってもよい。また、複数枚の圧電素子を貼り合わせてなる圧電バイモルフを用いることも可能である。さらに、圧電バイモルフの形状については、円板状のものに限らず、矩形板状等任意の形状とすることもできる。

また、圧電式発電機構を構成する部材としては、図示のような圧電バイモルフに限らず、厚み方向振動を利用した積層型の圧電バイモルフを用いることも可能である。さらに、円柱状、円筒状等の圧電素子を用いてもよい。

圧電バイモルフ1を生体内に埋込むにあたっては、生体の振動を効率よく受けるには、圧電バイモルフ1の外周部分を適宜のケース部分等で支持し、生体内の振動が圧電バイモルフ1の中央に効率よく与えられるように埋込むことが好ましい。

さらに、生体内に埋込む場合にはフレキシブル性も要求されるため、フレキシブルな高分子圧電

体からなる圧電式発電機構も効果的である。同様に、圧電セラミックスに高分子圧電体を複合させた複合圧電体を用いることも有効である。

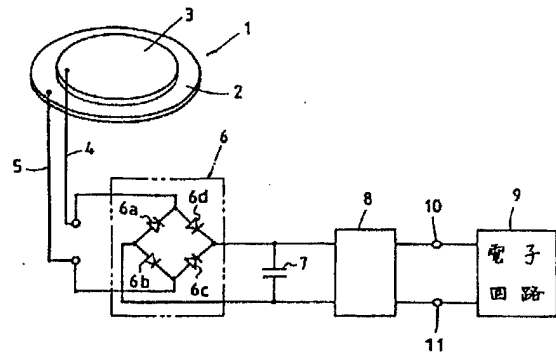
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の発電機構付電子機器を示す略図的回路図、第2図は第1図実施例の発電機構付電子機器をケースに組み込んだ状態を説明するための略図的断面図である。

図において、1は圧電式発電機構を構成するための圧電バイモルフ、3は圧電素子、7はコンデンサ、8は定電圧回路、9は電子回路を示す。

特許出願人 株式会社 村田 製作 所

第1図



第2図

